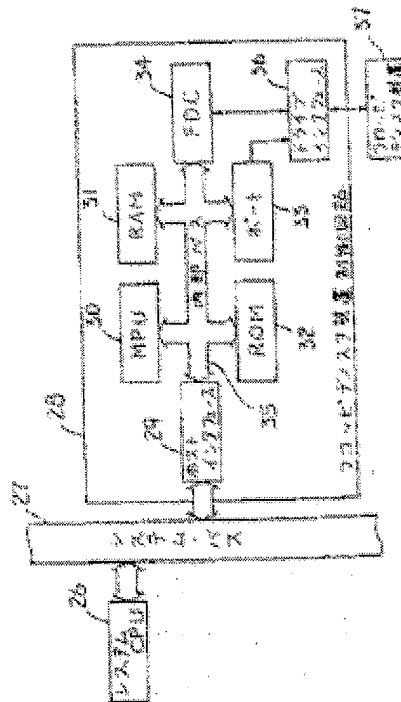


Publication number: JP1134764  
Publication date: 1989-05-26  
Inventor: SHINAGAWA TETSUO  
Applicant: HITACHI LTD  
Classification:  
- international: **G11B20/10; G11B20/18; G11B20/10; G11B20/18;**  
(IPC1-7): G11B20/10; G11B20/18  
- European:  
Application number: JP19870292033 19871120  
Priority number(s): JP19870292033 19871120

## Abstract of JP1134764

**PURPOSE:** To execute an alternating processing not to be accompanied with the substantial reduction of a storage capacity by, when an area not to be used since normal recording and reproducing are impossible in the past is restored to a normally recordable condition, using the area for alternating anew.

**CONSTITUTION:** When the area, in which the normal recording and reproducing are impossible, is generated, a floppy disk device control circuit 28 requests the alternating processing to a floppy disk device 37. When, at the time of initializing a recording medium, all areas prepared for the areas for alternating are already used, the floppy disk device 37 executes the trial of the reproduction of the area in which the alternating processing is executed in the past and which is not used as a defective area. When the normal recording and reproducing are impossible in ordinary recording and reproducing, re-trials are executed proper times, and in such a case, the time of the re-trials is made into 0 or a minimum. Thus, the area made into the defective area in the past can be used as the area recordable and reproducible normally, and the substantial reduction of the storage capacity cannot be generated.



6/16/2008

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-134764

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 11 B 20/18  
20/10

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

G-6733-5D  
C-6733-5D

④ 公開 平成1年(1989)5月26日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全9頁)

⑬ 発明の名称 フロッピディスク装置の制御方式

⑰ 特 願 昭62-292033

⑱ 出 願 昭62(1987)11月20日

⑲ 発 明 者 品 川 哲 夫 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

フロッピディスク装置の制御方式

2. 特許請求の範囲

1. 記録媒体の初期化を行う際に不良領域の代わりに使用される交替用の領域を予め確保し、記録媒体に不良領域が発生した場合に、該不良領域を該予め確保された交替用の領域に交替処理を行うフロッピディスク装置において、該フロッピディスク装置の制御回路をデータ読み出しの再試行の回数を任意に設定可能な構成とし、該予め確保された交替用の領域が全て前記交替処理に使用されている状態で、新たな不良領域が発生した場合に、該交替用の領域に交替処理を行った不良領域のデータ読み出しを再試行回数を最小として行い、該交替用の領域に交替処理を行った不良領域のデータ読み出しが正常に行われた場合は、該交替用の領域に交替処理を行った不良領域を新たな交替用の領域として使用する構成としたことを特徴とするフロッピデ

ィスク装置の制御方式。

2. 記録媒体の初期化を行う際に不良領域の代わりに使用される交替用の領域を予め確保し、記録媒体に不良領域が発生した場合に、該不良領域を該予め確保された交替用の領域に交替処理を行うフロッピディスク装置において、該フロッピディスク装置に記録媒体が入れ替えられたことを検出する手段を設け、前記検出手段によって記録媒体が入れ替えられたことを検出した場合に、前記交替用の領域に交替処理を行った不良領域のデータ読み出しを再試行回数を最小として行い、前記交替用の領域に交替処理を行った不良領域のデータ読み出しが正常に行われた場合は、前記交替用の領域に交替処理を行った不良領域を新たな交替用の領域として使用する構成としたことを特徴とするフロッピディスク装置の制御方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は電子計算器システムの補助記憶装置と

してのフロッピディスク装置の制御方式に関し、特に記録媒体の不良領域の交替処理を行うフロッピディスク装置の制御方式に適する。

〔従来の技術〕

電子計算器システムの補助記憶装置としては、磁気ディスク装置、フロッピディスク装置等が使用される。総合技術出版社の「磁気記録最新技術と装置・機器」磁気記録最新技術と装置・機器編集委員会編の第1章「磁気ディスク装置」

4.6「インタフェースと装置制御技術」に述べられているように、磁気ディスク装置ではディスク上の磁氣的欠陥に対して代替トラック処理、あるいはセクタ・スキップ処理等が行われる。磁氣的欠陥等によってデータの正常な記録再生が不可能な領域を含むトラック単位あるいはセクタ単位で他の正常なトラックあるいはセクタに置き換えるものである。セクタ・スキップ処理は第7図(a)に示すように、ディスクの初期化を行う際に不良セクタ104が存在する場合、そのセクタには論理セクタ番号102を割り当てず、不良セクタ104をス

キップする。同図においてはインデックス信号8のバルス9からディスクが1回転した後出力される次のバルス10までの期間で示される1トラックは35セクタで構成され、物理セクタ番号101が'1'であるセクタ103から物理セクタ番号101が'35'であるセクタ107までの合計35個のセクタが存在するが、物理セクタ番号101が'2'のセクタ104が不良セクタであるため、論理セクタ番号102が'1'であるセクタから論理セクタ番号102が'34'であるセクタまでの合計34個のセクタをシステムは使用可能となる。物理セクタ番号101とはディスク上に記録されているセクタ番号である。セクタはセクタの属性を表す属性領域とデータを記録するデータ領域とで構成され、属性領域はディスクの初期化の際にセクタの属性を表す属性情報が書き込まれ、後は書き換えられない。データ領域にデータを記録する場合は、属性領域に記録されているセクタの属性情報を読み取り、目的セクタであることを確認した後データ領域にデータを書き込む。物理セクタ番号とは、

この属性領域に属性情報として書き込まれているセクタ番号を指す。論理セクタ番号102とは、磁気ディスク装置を補助記憶装置として使用するシステムと、磁気ディスク装置との間でのセクタ番号の指定に使用するセクタ番号である。第7図(a)の場合、システムが論理セクタ番号102が'1'のセクタをアクセスする場合は物理セクタ番号101が'1'のセクタ103を、論理セクタ番号102が'2'のセクタをアクセスする場合は物理セクタ番号101が'3'のセクタ105を、論理セクタ番号102が'34'のセクタをアクセスする場合は物理セクタ番号101が'35'のセクタ107をそれぞれアクセスする。第7図(b)はディスクを使用している途中で不良セクタが発生した場合の処理方法である。初期化の際には不良セクタではなかったセクタが不良セクタとなった場合である。この場合は予め、たとえば物理セクタ番号101が'35'であるセクタ107を交替用セクタとして予約しておき、不良セクタが発生した場合はその不良セクタの論理セクタ番号102に対応するセクタとして、

不良セクタを交替用セクタに代替する。同図においてシステムが論理セクタ番号102が'2'のセクタをアクセスする場合、物理セクタ番号101が'35'のセクタ107をアクセスする。

以上のような代替セクタ処理を行うことによってシステムは連続した論理セクタ番号102で磁気ディスク装置をアクセスすることが可能となり、見掛け上はディスクに不良領域が存在しないものとして使用することが可能となる。ただし、本来連続していない領域を見掛け上連続した領域とするため、連続した領域を読み出すような動作ではアクセス速度は遅くなる。たとえば第7図(b)の場合で論理セクタ番号102が'1'のセクタから論理セクタ番号102が'3'のセクタまでのデータを読み出す場合、不良セクタが存在しない場合は連続してディスクが1回転する間に読み出し可能であるが、不良セクタが存在する場合、物理セクタ番号101が'1'のセクタ103、物理セクタ番号101が'35'のセクタ107、物理セクタ番号101が'3'のセクタ105の順序で各セクタのデータを読

み出すこととなりディスクは3回転する必要がある。

フロッピディスク装置においても、上記のような不良領域に対する処理は同様に行われる。しかし、不良となる原因が磁気ディスク装置とフロッピディスク装置では異なる。磁気ディスク装置では、主に本来浮上走行をしている磁気ヘッドが磁気ディスクに接触することにより磁気ディスクに傷が付きこれによって正常なデータの記録再生が不可能となる場合が多い。フロッピディスク装置では、記録媒体の傷によるものの他にゴミが付着することによって一時的にデータの記録再生が不可能となる場合がある。この場合は、何度かアクセスを繰り返す内に付着していたゴミが除去され、正常なデータの記録再生が可能となる可能性が高い。逆に前記した傷による場合は、何度アクセスしても記録再生が可能となることはない。

このような、記録再生不可能な状態から正常に記録再生可能な状態に復帰する可能性のある不良領域の発生を伴うシステムの制御方式としては、

め、実質的に記憶容量が減少するという問題がある。特にフロッピディスク装置の場合、記録再生不可能な状態から正常に記録再生可能な状態に復帰する可能性のある不良領域が発生した場合、その原因として考えられるのは、前記したようにゴミの付着がある。この場合は、一旦正常に記録再生可能な状態に復帰した場合は付着していたゴミが除去されたと考えてよい。従来技術の場合、このような場合でも同じ内容のデータが二つの領域に記録され、実質的な記憶容量が減少するという問題があった。

本発明の目的は、フロッピディスク装置のように、記録再生不可能な状態から正常に記録再生可能な状態に復帰する可能性のある不良領域の発生を伴うシステムの制御において、実質的な記憶容量の減少を伴わないフロッピディスク装置の制御方式を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記の目的を達成するために、一旦ゴミが付着することなどによって正常な記録再生が行えなく

特開昭59-165207号に開示されているように、不良領域に記録されているデータを有効にしたまま、交替用領域に同じデータを記録し、さらに不良領域に交替用領域に同じ内容が記録されていることを示す表示を記録する方法がある。これにより一旦不良領域と判断された領域の、データの正常な再生が可能な場合は、そのデータをそのまま使用し、よって交替領域のアクセスを減少しアクセス速度の向上を図っている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記したように従来技術においては、記録再生不可能な状態から正常に記録再生可能な状態に復帰する可能性のある不良領域の発生を伴うシステムの制御において、不良領域に記録されているデータを有効にしたまま、交替用の領域に同じデータを記録し、さらに不良領域に交替用の領域に同じ内容が記録されていることを示す表示を記録する方法とすることにより、不良領域の交替処理によるアクセス速度の低下を抑えている。

しかし、同じデータを二つの領域に記録するた

なった領域であっても、付着していたゴミが除去されるなどによって正常な記録再生が可能となった場合は、その領域を新たな交替用の領域として使用する構成とする。

上記構成を実現するための第1の手段としては、フロッピディスク装置の制御方式を、不良領域が発生した場合の交替処理において、予め交替領域として用意された領域を既に全て使用している状態で新たに不良領域が発生した場合に、過去に正常な記録再生が不可能であったために交替処理を行い、不良領域として使用されてない領域を、再試行の回数を零または最小として再生し、正常な再生が行われた場合は前記新たに発生した不良領域の交替用の領域として使用する制御方式とする。

第2の手段としては、フロッピディスク装置の制御方式を、フロッピディスク装置に設けられた記録媒体が装着されたことを検出する手段によって記録媒体が装着されたことを検出した場合に、既に交替処理によって不良領域として使用されて

いない領域が存在する場合は、該領域の再生を行い、正常に再生が行われた場合はその領域を新たな交替用の領域として登録する制御方式とする。  
〔作用〕

上記第1の手段の制御方式を有するフロッピディスク装置を使用するシステムでは、新たに正常な記録再生が不可能な領域が発生した場合、フロッピディスク装置に対して交替処理を要求する。この時もし交替用の領域が記録媒体上に存在すればフロッピディスク装置は交替処理を行う。もし記録媒体の初期化の際に交替用領域として用意した領域を既に全て使用している場合は、フロッピディスク装置は過去に交替処理を行い、不良領域として使用されていない領域の再生を試行する。通常の記録再生では正常な記録再生が不可能な場合、適当な回数の再試行を行うが、不良領域として使用されていない領域を再生する場合は再試行の回数を零あるいは最小として行う。これにより過去に不良領域とされた領域を正常に記録再生可能な領域として使用する場合の信頼性が向上する。

伴うシステムにおいて、実質的な記憶容量の減少が発生することはない。

#### 〔実施例〕

本発明のフロッピディスク装置の制御方式の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明のフロッピディスク装置の制御方式の一実施例の処理の流れを示すものである。第1図の制御方式を使用するシステムの構成はたとえば第4図に示す構成である。

第4図において26はシステムの中央処理装置CPU(Central Processing Unit)であり、システム・バス27に接続される各種機器を制御する。28はフロッピディスク装置37を制御するフロッピディスク装置制御回路28はホスト・インタフェース29によってシステム・バス27に接続される。ホスト・インタフェース29の構成方法としては、各種のものが考えられる。たとえばSCSI(Small Computer System Interface)などが採用される。フロッピディスク装置制御回路28はMPU(Micro

上記の方法によって正常に再生が可能であった場合は、その領域を前記新たに発生した正常な記録再生が不可能な領域の交替用の領域として使用する。

上記第2の手段の制御方式を有するフロッピディスク装置に記録媒体が装着されたことが検出されると、フロッピディスク装置は記録媒体の不良領域の再生を試行する。これらの不良領域は過去に正常な記録再生が不可能であったために予め用意されていた交替用の領域に交替処理を行った領域である。このとき正常な再生が可能であった場合は、その正常な再生が可能であった領域を新たな交替用の領域として登録する。

上記第1の手段、第2の手段では、過去に正常な記録再生が不可能であったために使用されていない領域が、正常に再生可能な状態に復帰した場合は新たな交替用の領域として使用することが可能であるので、フロッピディスク装置のように、記録再生不可能な状態から正常に記録再生可能な状態に復帰する可能性のある不良領域の発生を

Processing Unit)30によって制御される。

MPU30はROM(Read Only Memory)32に記憶されたプログラムによって動作し、RAM(Random Access Memory)31はプログラムを動作させるために必要な作業領域として、あるいはフロッピディスク装置37から読み出したデータの一時待選のためなどに使用される。FDC(Floppy Disk Controller)34はフロッピディスク装置37の各種の動作を制御するためのLSIであり、ポート33はフロッピディスク装置37のFDC34では制御できない動作を制御するために使用される。これらの動作としては、たとえば記録媒体入れ替えのチェック、記録媒体の種類の識別などがある。FDC34とポート33とフロッピディスク装置37はドライブ・インタフェース36を通して接続される。このドライブ・インタフェース36の形式としても各種のものがあり、たとえばハード・ディスク装置等で使用されるST-506、あるいはESDI(Enhanced Small Disk Interface)なども考えられる。ホスト・インタフェース29、ROM

32、RAM31、FDC34、ポート33は内部バス35によってMPU30に接続され、またMPU30によって制御される。またROM32、RAM31、FDC34、ポート33の一部をMPU30が有するものも考えられる。

また第1図の制御方式を使用するシステムで使用する記録媒体のディスク・フォーマットは第2図に示すようなものである。第2図においてインデックス信号8は記録媒体が1回転する毎に1パルス出力される信号であり、パルス9からパルス10までが1トラックとして規定される。1トラックはセクタ1、11、セクタ2、12からセクタ60、13までの60個のセクタと、予備セクタ1、14、予備セクタ2、15の2個の予備セクタとからなる。ここで予備セクタ1、14と予備セクタ2、15はそれぞれセクタ番号61、セクタ番号62として認識される。本実施例では物理セクタ番号と論理セクタ番号は同一とする。

第3図は第1図の制御方式を使用するシステムで使用する記録媒体が有する交替処理テーブルの

一実施例である。予備セクタ番号16と交替セクタ番号17が1対1で対応した形となっている。本実施例においては予備セクタ番号16の領域に零が記録されている場合は交替処理テーブルの終了を表し、つまり以降に予備セクタが存在しないことを表す。また交替セクタ番号17の領域に零が記録されている場合は、対応する予備セクタ番号16の領域に記録されているセクタが予備セクタつまり交替用のセクタとして使用可能であることを表す。予備セクタ番号16、交替セクタ番号17の領域の双方が零でない場合は、交替セクタ番号17の領域に記録されているセクタ番号で示されるセクタが不良セクタであったために予備セクタ番号16の領域に記録されているセクタ番号で示されるセクタに交替処理が行われていることを示す。たとえば第3図においては、予備セクタ番号16の領域18と交替セクタ番号17の領域22との組み合わせによって、セクタ番号2のセクタが不良セクタであったためにセクタ番号61のセクタに交替処理されていることを示す。また同

様に予備セクタ番号16の領域19と交替セクタ番号17の領域23によって、セクタ番号60のセクタが不良セクタであったためにセクタ番号62のセクタに交替処理されていることを示す。また予備セクタ番号16の領域20と交替セクタ番号17の領域24によってセクタ番号2のセクタが予備セクタとして、つまり不良セクタが発生した場合に交替用のセクタとして使用可能であることを示す。さらに、予備セクタ番号16の領域21と交替セクタ番号17の領域25によって以降に予備セクタが存在しないことを示す。これらの交替処理テーブルは記録媒体の特定の位置に記録されている。

第5図はフロッピディスク装置37から実際にデータを読み出す場合の、あるいはフロッピディスク装置37にデータを書き込む場合の、読み出し/書き込み処理の流れである。システムCPU26はあるセクタの読み出しをホスト・インタフェース29を通してフロッピディスク装置制御回路28のMPU30に指示する。MPU30はこの指

示を受け取った場合、まずその目的セクタが過去に交替処理を行われているかどうかを調査する。

(ステップ38) そのためにMPU30はFDC34、ポート33を制御することによってフロッピディスク装置37に装着された記録媒体から第3図に示す交替処理テーブルをRAM31に読み出す。交替処理テーブルの交替セクタ番号17の領域に目的セクタのセクタ番号が存在する場合は、過去に交替処理を行っていることを示すので、交替処理テーブルをもとにセクタ番号を交換する。(ステップ39) たとえば第2図においてセクタ2、12が目的セクタとして指定された場合、第3図に示す交替処理テーブルの予備セクタ番号16の領域18と交替セクタ番号17の領域22によって、セクタ番号2で示されるセクタは不良セクタであるためセクタ番号61で示される予備セクタ1、14に交替処理が行われていることがわかるので、目的セクタ番号をセクタ61に変換する。同様に目的セクタ番号が60の場合、目的セクタ番号をセクタ62に変換する。続いて目的セクタに対す

るデータの読み出し、あるいは目的セクタに対するデータの書き込みを行う。(ステップ40)この処理が正常に終了したか、あるいは異常終了となったかを判定し、(ステップ41)もし正常終了であれば、読み出し/書き込み処理を正常終了する。ここでステップ40で示される目的セクタに対するデータの読み出し/書き込み処理が異常終了であった場合は交替セクタ処理(ステップ1)を行う。交替セクタ処理では第1図に示すように、まず既にRAM31にフロッピディスク装置37に装着された記録媒体から読み出されている第3図に示す交替処理テーブルを参照することによって、交替用に使用可能なセクタが存在するかどうかを調査する。(ステップ2)予備セクタ番号16の領域が零でなく、かつ交替セクタ番号17の領域が零の組み合わせがあるかどうかを調べる。ここで交替用に使用可能なセクタが存在する場合は、新たな不良セクタ、ここでは目的セクタに交替用のセクタを割り当てる。(ステップ7)具体的には、たとえば交替処理テーブルが第3図の状態に

なる以前に、交替セクタ番号17の領域23に零が記録されている状態で、目的セクタのセクタ番号が60であり、つまり第5図のステップ40においてセクタ60,13に対する読み出し/書き込み処理が正常に行われなかった場合は、交替処理テーブルの交替セクタ番号17の領域23に'60'を記録し、さらに目的セクタ番号を'62'に変換して交替セクタ処理を正常終了する。これにより不良セクタであるセクタ60,13に予備セクタ2として使用されているセクタ62,15が交替用セクタとして割り当てられる。次にステップ2において交替用として使用可能なセクタがない場合の処理方法について説明する。交替処理テーブルにおいて予備セクタ番号16の領域が零でなく、かつ交替セクタ番号17の領域が零の組み合わせが存在しない場合である。この場合はまずデータ読み出しの際の再試行の回数を零に設定する。システムによっては再試行回数として零を設定できない場合があるが、その場合は可能な限り最小の数とする。(ステップ3)続いて、既に

RAM31にフロッピディスク装置37に装着された記録媒体から読み出されている第3図に示す交替処理テーブルを参照することによって、過去に交替セクタ処理が行われ、不良セクタとして使用されていないセクタの読み出しを試行する。(ステップ4)第3図に示す交替処理テーブルの中の、交替セクタ番号17の領域に記録されている番号で、かつ予備セクタ番号16の領域に記録されていない番号のセクタがこれに該当する。たとえば交替処理テーブルが第3図に示す状態の場合はセクタ番号60のセクタがこれに該当する。この処理によりもし以前に不良セクタとして判断された場合の原因がゴミの付着などにあり、そのゴミが除去されることによって当該セクタが正常に読み出し可能な状態に戻っていれば、正常に読み出しが行えることとなる。この処理で正常な読み出しが行えた場合は当該セクタは正常な状態に復帰していると判断し、新たな交替用セクタとして登録する。(ステップ6)交替処理テーブルが第3図に示す状態の場合で、セクタ60,13が正常に

読み出し可能であった場合は、予備セクタ番号16の領域21に'60'という値を記録する。これによりセクタ60,13を新たな予備セクタとして使用することが可能となる。続いて、新たな不良セクタに交替用のセクタを割り当てる。(ステップ7)ここでは、前記した交替用のセクタが存在する場合と同様の処理を行った上で、交替セクタ処理1を正常終了する。前述した、過去に不良セクタとして交替処理されたセクタの読み出し試行(ステップ4)において、正常に読み出し可能なセクタが1個も存在しなかった場合は、新たに発生した不良セクタを置き換えるべき交替用のセクタが存在しないのであるから、交替セクタ処理1を異常終了する。

第5図に示す読み出し/書き込み処理において、交替セクタ処理1が終了した場合は、その処理が正常に終了したか、あるいは異常終了したかを判断する。(ステップ42)異常終了した場合は、前述したように新たな不良セクタに割り当てべき交替用のセクタが存在しないのであるから、読

み出し／書き込み処理も異常終了する。正常終了した場合は、新たな不良セクタに交替用のセクタが割り当てられ、既に目的セクタ番号は交替したセクタの番号に変換されているので、目的セクタに対する読み出し／書き込み処理（ステップ40）に戻って処理を続行する。

上記実施例においては、新たに発生した不良セクタに割り当てる交替用のセクタが交替処理テーブルに存在しない場合に、過去に交替処理が行われた不良セクタの読み出しを試行し、正常な読み出しが可能であった場合に、交替用のセクタとして使用する。これとは、別の方法として、逐次、過去に交替処理が行われ、不良セクタとして使用されていないセクタの読み出しを試行し、正常な読み出しが行われた場合に、新たな予備セクタとして交替処理テーブルに登録していく構成も考えられる。第6図はその構成の実施例である。ここではこの逐次行い処理を予備セクタ処理と呼ぶ。予備セクタ処理43では、まず記録媒体が入れ替えられたかどうかを逐次チェックする。（ステッ

プ44）フロッピディスク装置37は通常、システムの処理を高速化するなどの目的で、記憶媒体が入れ替えられたことを示す信号を出力する。

この出力はドライブ・インタフェース36を通してポート33に接続される。MPU30は逐次ポート33を監視することにより、フロッピディスク装置37に装着された記録媒体が入れ替えられたかどうかをチェックする。記録媒体が入れ替えられたことが検出された場合、MPU30は新たにフロッピディスク装置37に装着された記録媒体から交替処理テーブルをRAM31に読み出す。（ステップ45）ここで交替処理テーブルの構成は第3図のものと同じと考える。続いて交替処理テーブルに使用されていない不良セクタがあるかどうかをチェックする。（ステップ46）交替処理テーブルの中に、交替セクタ番号17の領域に記録されているセクタ番号で、予備セクタ番号16の領域にセクタ番号が記録されていない番号が存在するかどうかをチェックする。交替処理テーブルが第3図の状態であったとすると、交替セクタ番号

17の領域23に記録されている'60'がこれに該当する。ここで上記したような番号のセクタが存在しない場合は、不良セクタが存在しないか、あるいは既に新たな予備セクタとして使用されている、あるいは登録されている場合であるので、予備セクタ処理43を終了する。ステップ46で不良セクタが存在すると判断された場合、当該不良セクタの読み出しを試行する。（ステップ47）ここで読み出し動作は前記実施例同様、再試行回数を零または最小にした上で行われる。この不良セクタの読み出し試行（ステップ47）で正常な読み出しが行えなかった場合は、当該不良セクタは付着したゴミがまだ除去されていないために正常な読み出しが行えないか、あるいは読み出しができない原因が傷など復帰不可能なものであるかの何れかと考えられる。ステップ47で正常な読み出しが行えた場合は、当該セクタは付着していたゴミが除去されたなどの理由により、過去において不良セクタであったものが、正常な読み出しが可能な状態に復帰したと考えられる。そこで

不良セクタを新たな交替用のセクタとして交替処理テーブルに登録する。（ステップ49）交替処理テーブルが第3図の状態、セクタ60、13の読み出しを試行したところ、正常に読み出しが行えたとすれば、予備セクタ番号16の領域21に'60'という番号を登録することによって、セクタ60、13を新たな予備セクタ、つまり不良セクタが発生した場合の交替用のセクタとして使用可能となる。

以上述べたように本実施例によれば、過去に不良セクタであるとして交替セクタ処理を行い、使用されなくなっているセクタを、新たな不良セクタが発生し、かつその不良セクタに割り当てる交替用のセクタが存在しない場合に、あるいはフロッピディスク装置に装着された記録媒体が入れ替えられる度に、読み出しの試行を行い、正常な読み出しが可能であった場合には、その過去において不良セクタであったセクタを新たな交替用のセクタとして使用することが可能となるので、フロッピディスク装置のように、記録再生不可能な状



態から正常に記録再生が可能な状態に復帰する可能性のある不良領域の発生を伴うシステムにおいて、実質的な記憶容量の減少が発生することはない。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、フロッピディスク装置のように、記録再生不可能な状態から正常に記録再生が可能な状態に復帰する可能性のある不良領域の発生を伴うシステムにおいて、過去に正常な記録再生が不可能であったために使用されていない領域が、正常に再生可能な状態に復帰した場合は新たな交替用の領域として使用するため、実質的な記憶容量の減少を伴わない交替処理を行うことが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のフロッピディスク装置の制御方式における第1の実施例の処理の流れを示す流れ図、第2図は1トラックのディスク・フォーマットの模式図、第3図は交替処理テーブルの構成を示す模式図、第4図は本発明のフロッピディスク

装置の制御方式を実現するためのフロッピディスク装置制御回路の構成を示すブロック図、第5図は本発明のフロッピディスク装置の制御方式における読み出し／書き込み動作の処理の流れを示す流れ図、第6図は本発明のフロッピディスク装置の制御方式の第2の実施例の処理の流れを示す流れ図、第7図(a)は従来技術におけるセクタ・スキップ動作の概要を示す模式図、第7図(b)は従来技術における交替セクタ処理の概要を示す模式図である。

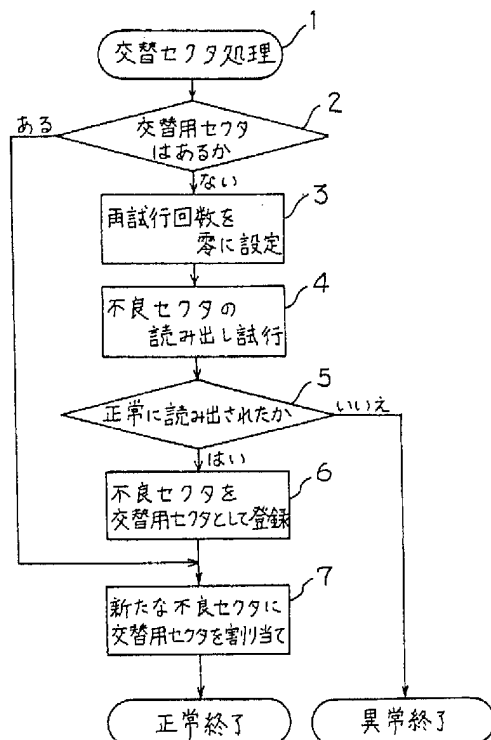
#### 符号の説明

1 …… 交替セクタ処理ステップ、14 …… 予備セクタ1、15 …… 予備セクタ2、28 …… フロッピディスク装置制御回路、37 …… フロッピディスク装置、43 …… 予備セクタ処理ステップ

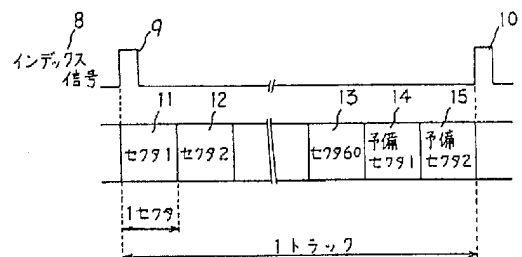
代理人 井理士 小川勝男



第1図



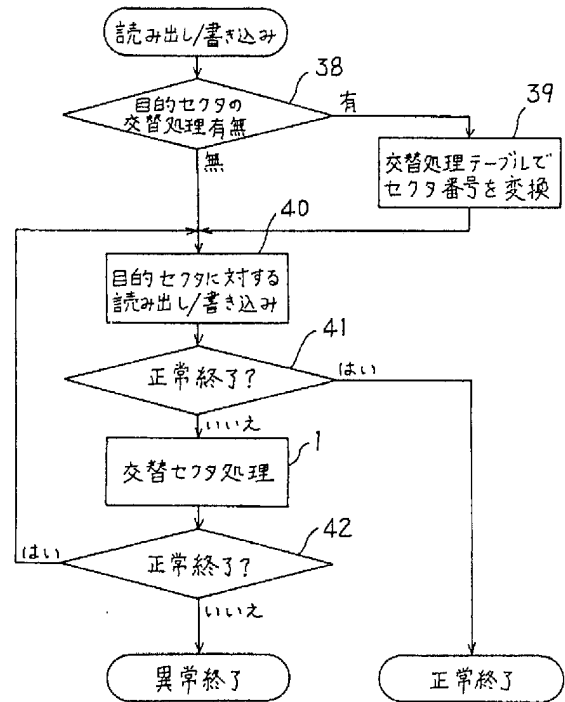
第2図



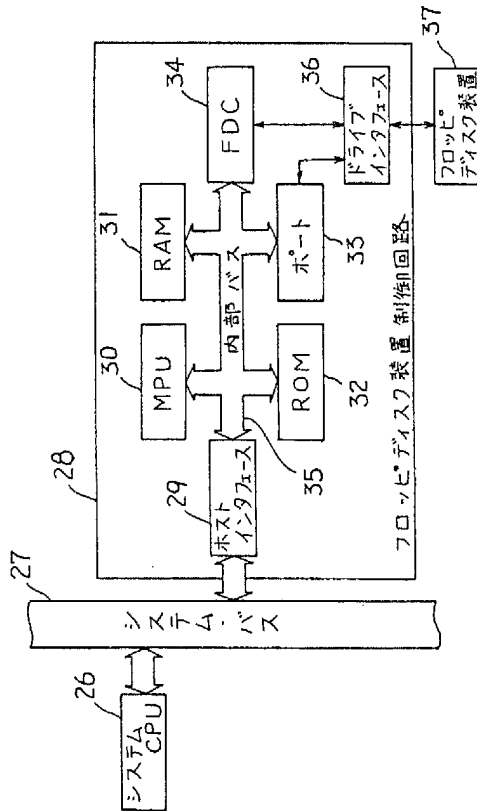
第3図

予備セクタ番号	交替セクタ番号
61	2
62	60
2	0
0	0

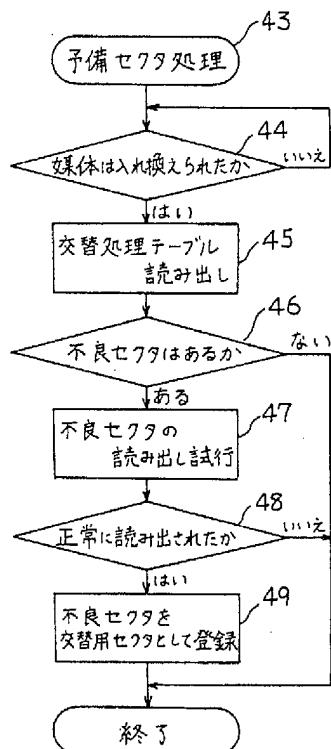
第 5 図



第 4 図



第 6 図



第 7 図

